

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 実用新案登録公報 (Y 2) (11)実用新案登録番号

第2590728号

(45)発行日 平成11年(1999) 2月17日

(24)登録日 平成10年(1998)12月11日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 0 1 N 27/07

G 0 1 N 27/07

G 0 1 R 27/02

G 0 1 R 27/02

R

請求項の数1(全 3 頁)

(21)出願番号 実願平5-13006

(22)出願日 平成5年(1993) 3月1日

(65)公開番号 実開平6-69829

(43)公開日 平成6年(1994) 9月30日

審査請求日 平成9年(1997) 2月19日

(73)実用新案権者 591234891

株式会社リサーチ

埼玉県坂戸市千代田1丁目108番地224

(72)考案者 牧野 繁

埼玉県川越市大字的場599-20

(74)代理人 弁理士 ▲吉▼田 繁喜

審査官 鈴木 俊光

(56)参考文献 特開 昭53-119085 (J P, A)

特開 昭59-217146 (J P, A)

特開 平1-254853 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>6</sup>, D B名)

G01N 27/00 - 27/24

G01R 27/00 - 27/32

(54)【考案の名称】 電気伝導率測定セル

1

(57)【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 4個の電極を使用して被測定液の電気伝導率を測定する電気伝導率測定装置のセルにおいて、各電極板のセル内露出面が上下方向に互いに平行にかつ同心円状に露出するように絶縁体に埋め込まれていることを特徴とする電気伝導率測定セル。

【考案の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本考案は、理化学用、工業用及び農業用等に用いる電気伝導率測定装置の測定セルに関する。

【0002】

【従来の技術】電気伝導率は、主に水中の電解質濃度の指標として利用される物理量であって、従来、ボイラー用水等の水質管理や農業分野での肥料の濃度管理等に広

2

く採用されている。電気伝導率を測定する方法としては、溶液中に一定距離離間させて一定面積の電極を浸漬し、かつこれらの電極に交流電圧を印加して各電極間を流れる電流値を測定する二電極法が古くから知られているが、この二電極法は溶液の分極による影響を受けることから、精度の高い電気伝導率が測定できないという欠点があり、現在では簡便な測定にのみしか使用されていない。

【0003】一方、上記二電極法の欠点を除去した測定方法として四電極法が考案され、現在ではこの四電極法による電気伝導率の測定が一般に行われている。この四電極法は4本の電極を溶液中に浸漬して電気伝導率の測定を行うようにしたもので、溶液の分極による影響及び電極と測定回路を接続するケーブルの抵抗分に対する影響が回避できることから、上記二電極法に比べて精度の

高い電気伝導率の測定が可能となっている（例えば、本考案者の考案に係る実開平2-133674号等参照）。

【0004】前記四電極法電気伝導率測定装置の測定セルとしては、従来、種々のものが実用に供されている。代表的なものとしては、棒状絶縁物に点状または帯状の電極を長手方向に配列したもの、パイプ内面に点状の電極を長手方向に配列したものがある。

【0005】

【考案が解決しようとする課題】しかし、前記従来のセルは、主に旋盤加工部品を手作業で組み立てる構造のものであって、生産性が悪く、また、電極周囲に形成される電界が理想的状態にならないのでセル外部の容器の影響が大きく、これらの原因が重なって小型化は困難で多くの被測定液を必要とした。本考案は、従来の電気伝導率測定セルの上記のような不具合を改善する目的でなされたもので、小型小容量で測定精度が高く、しかも生産性が良いセルを提供しようとするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本考案によれば、前記目的を達成するために、4個の電極を使用して被測定液の電気伝導率を測定する電気伝導率測定装置のセルにおいて、各電極板のセル内露出面が上下方向に互いに平行にかつ同心円状に露出するように絶縁体に埋め込まれていることを特徴とする電気伝導率測定セルが提供される。

【0007】

【考案の作用】本考案の電気伝導率測定セルは、前記のように、各電極板のセル内露出面が上下方向に互いに平行にかつ同心円状に露出するように絶縁体に埋め込まれているので、電流が流れる方向（上下方向）には電極長さが短く、またセル外部へ電流が流れる経路がないため、電極板に対し平行な理想的な電界が形成されると共に、各電極板のセル内露出面は同心円状に、即ち環状に形成されているので、電流が流れる方向の電極長さは短くても十分な面積をもって被測定液と接しており、従って安定してかつ精度良く電気伝導率を測定できる。また、各電極板は上下方向に平行にかつ同心円状に絶縁体に埋め込まれているので、小型小容量の測定セルを形成することができる。

【0008】

【実施例】以下、添付図面に示す実施例を説明しつつ、本考案について具体的に説明する。

【0009】図1及び図2は、金属板製の環状の電極を絶縁体である合成樹脂に埋め込み、後にセル内面を追加工して本考案の測定セルを製造する各段階を示している。まず、図1に示すように、下方に向かって外径が所定間隔で段階的に縮小しているスペーサ3を用い、スペーサの各外径部3a~3cに対応する内径を有する環状の電極板1a~1cをそれぞれ嵌め込む。すなわち、板金の打抜き加工により形成されたより大きな内径を有する

電極板1aをスペーサ3の外径部3aに、次に大きな内径を有する電極板1bを外径部3bに、最も小さい内径を有する電極板1cを最下部の外径部3cに嵌め込み、最後にスペーサ3の下端面を円盤状の電極板1dに当接する。なお、2a~2dは各電極板1a~1dの一側部から折曲して形成された細長いリード線部材である。

【0010】以上のようにして、各電極板1a~1dをスペーサ3により適当な間隔に平行に保持した状態で金型内に配置し、スペーサ3の周囲に樹脂を充填して樹脂成形を行う。成形後、スペーサ3を抜き出す。この段階では、抜き出されたスペーサ部分の穴内面は円形階段状となっているので、この部分を追加工（研削加工）して滑らかな内面5に仕上げる。このようにして、図2に示すように、環状の各電極板1a~1dが上下方向に互いに平行に樹脂絶縁体4に埋め込まれ、かつ各電極板1a~1dのセル内露出面が同心円状に露出して配置されたセルが得られる。

【0011】図3乃至図5は、本考案の電気伝導率測定セルを棒状センサの形態に形成した実施例を示す。管径が段階的に異なる4本の金属管6a~6dを同軸的に配置した状態で樹脂絶縁体4に埋め込み、後に先端部にテーパ状の穴加工を行ってセル内面8を仕上げる。なお、7a~7dは各金属管6a~6dから突設されたリード線部材である。このように異なる管径の金属管を用いることにより、電極板を構成する各金属管6a~6dのセル内露出面が同心円状にかつ上下方向に互いに平行に露出して配置された棒状センサの形態のセルが得られ、これは例えば各種工業プロセスのタンク類等の溶液中に挿入して電気伝導率を測定するための棒状センサなどとして特に有利に用いることができる。

【0012】このようにして得られた各セルを四電極法電気伝導率測定セルとして用いると、電流が流れる方向には電極長さが短く、またセル外部へ電流が流れる経路がないため、電極板に対し平行な理想的な電界が形成される。また、各電極のセル内露出面はセル内面を一周して環状に形成されているため、十分な面積をもって被測定液と接しており、電気的安定度は高くなる。従って、被測定液の電気伝導率を精度よくかつ安定して測定できる。

【0013】以上、実施例を示して本考案の電気伝導率測定セルについて具体的に説明したが、当然のことながら本考案は前記した実施例に限定されるものではなく、例えば、外径が段階的に縮小している前記スペーサ3に代えて円錐台形状、双曲面状等のスペーサを用いてもよく、あるいは成形金型の上型（もしくは下型）内面をこのような形状に成型した金型を用いて樹脂成形を行ってもよい。また、例えばセル内面を双曲面状にするなど、各電極板のセル内露出面の角度を変えたり、各電極板の厚みを変えることによって各電極のセル内露出面積を同一にすることもできる。さらには、セル内最下部の電

極板も前記図1及び図2に示す実施例のような円盤状に代えて環状に形成することもでき、また予めリング状に成形された電極部材を埋込成形することもできるなど、本考案の思想及び特徴を逸脱することなく任意に設計変更可能である。

#### 【0014】

【考案の効果】以上のように、本考案の電気伝導率測定セルによれば、理想的な電界を形成し、かつ電気的安定度が高いため、電気伝導率を高精度で測定できる。また、小型化が容易で、小容量の被測定液を用いて電気伝導率を測定できる。さらに、電極板の打抜き加工（図3乃至図5に示す実施例では不要）、樹脂絶縁体の注型または射出成型と、わずかな追加工でセルを製造でき、生産性が高く、また低コストで電気伝導率測定セルを提供できる。

#### 【図面の簡単な説明】

\*

\*【図1】本考案の電気伝導率測定セルの製造工程の一例を示す概略部分断面図である。

【図2】本考案の電気伝導率測定セルの一実施例の要部断面図である。

【図3】本考案の電気伝導率測定セルの他の実施例の平面図である。

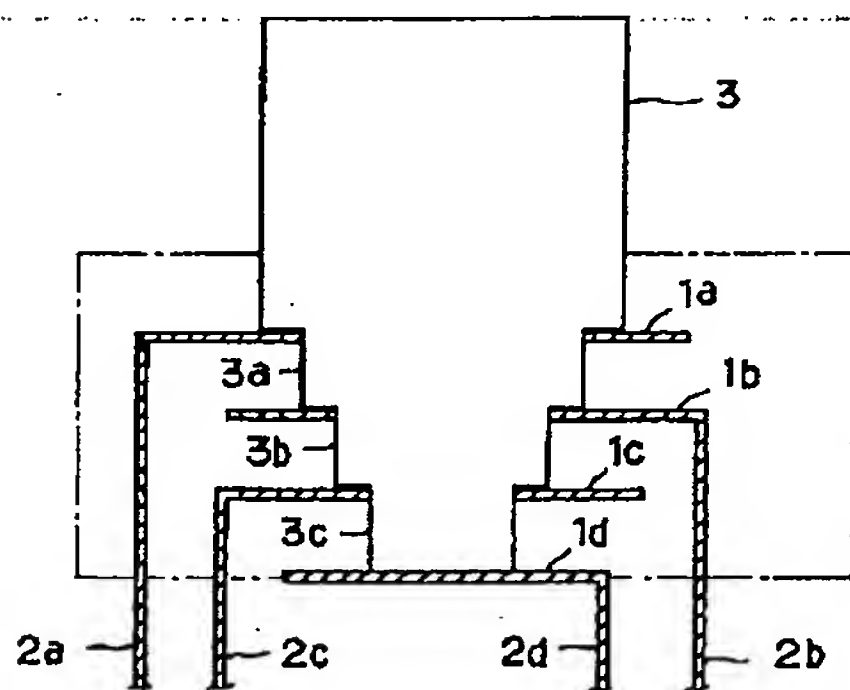
【図4】本考案の電気伝導率測定セルの他の実施例の縦断面図である。

【図5】図4のA部の拡大断面図である。

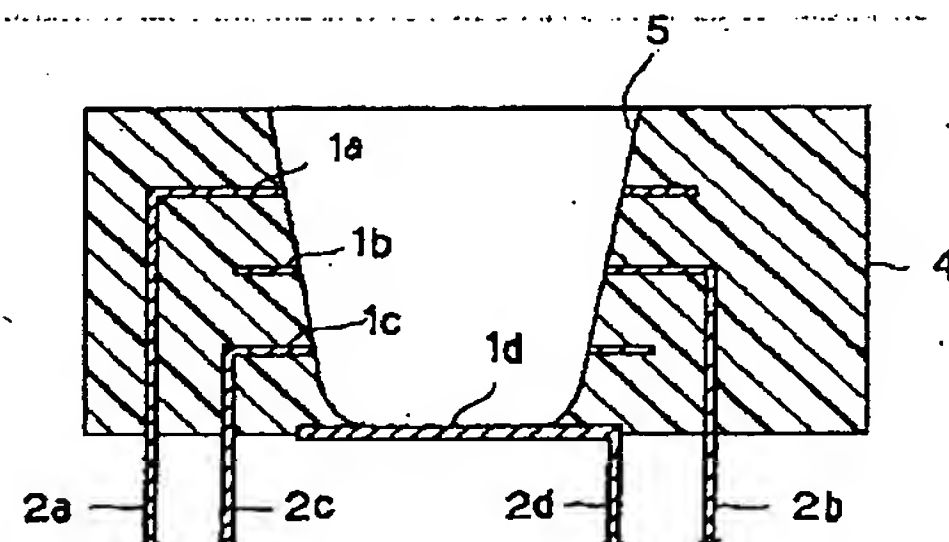
#### 【符号の説明】

1a, 1b, 1c, 1d 電極板、2a, 2b, 2c, 2d リード線部材、3 スペーサ、3a, 3b, 3c スペーサの外径部、4 樹脂絶縁体、5 セル内面、6a, 6b, 6c, 6d 金属管、7a, 7b, 7c, 7d リード線部材、8 セル内面

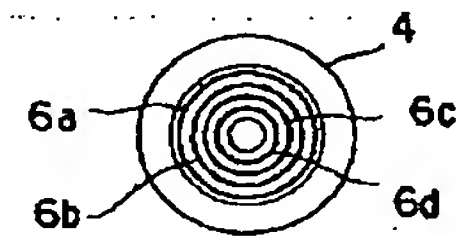
【図1】



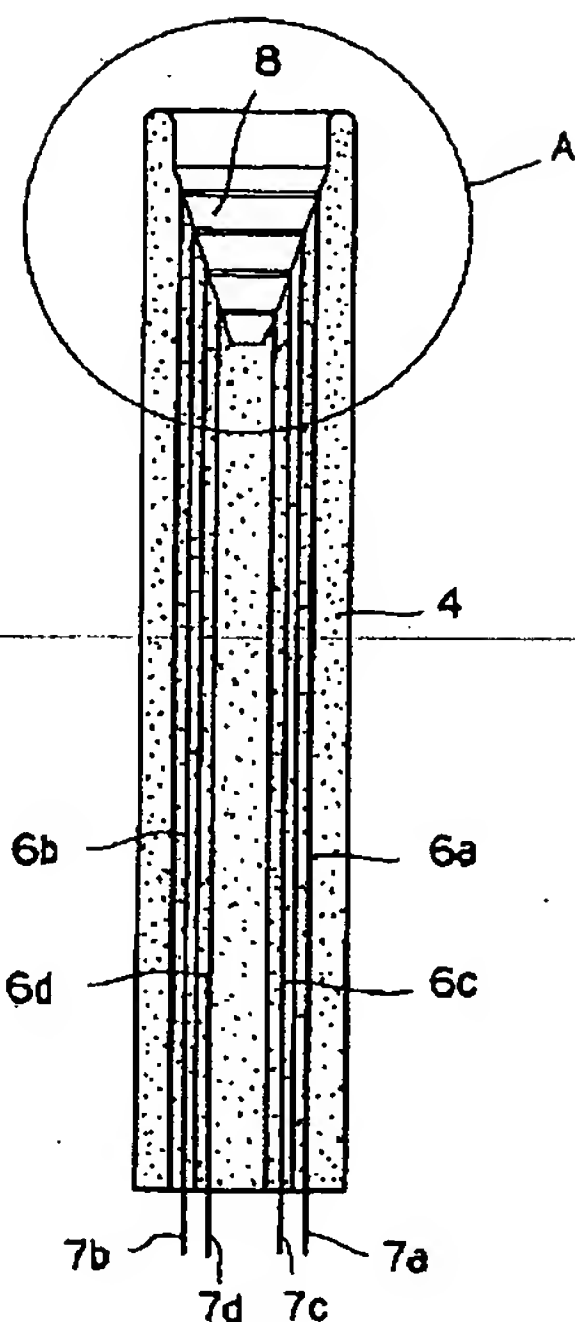
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

